

PUB-NO: DE004201040A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 4201040 A1

TITLE: Loudspeaker with radially slotted diaphragm - has slots filled with elastic material over most part of diaphragm

PUBN-DATE: July 22, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
VOIGT, MARTIN	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
BLAUPUNKT WERKE	GMBH DE

APPL-NO: DE04201040

APPL-DATE: January 17, 1992

PRIORITY-DATA: DE04201040A (January 17, 1992)

INT-CL (IPC): H04R001/22 , H04R007/02

EUR-CL (EPC): H04R007/14

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O>The loudspeaker has a diaphragm (1) with slots (2,3,6,7), extending radially and filled with elastic damping material. The radial slots extend pref. over the greater part of the diaphragm and may be irregularly distributed. The number of slots is typically three, but may be even seven. The diaphragm may be conical and/or spherically dished. If the diaphragm is made of paper the damping material may be formed by beats. The radial alignment of the slots does not renew the radial stiffness of the diaphragm. ADVANTAGE - No sound distortion by natural oscillation of diaphragm. Other useful characteristics of loudspeaker are maintained, e.g. high sound pressure level.



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 42 01 040 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
H 04 R 1/22
H 04 R 7/02

②1 Aktenzeichen: P 42 01 040.3
②2 Anmeldetag: 17. 1. 92
④3 Offenlegungstag: 22. 7. 93

DE 42 01 040 A 1

⑦1 Anmelder:
Blaupunkt-Werke GmbH, 3200 Hildesheim, DE

⑦4 Vertreter:
Eilers, N., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 3200 Hildesheim

⑦2 Erfinder:
Voigt, Martin, 5860 Iserlohn, DE

⑤4 Lautsprecher

⑤7 Bei einem Lautsprecher mit einer Membran weist die Membran Schlitze auf, die sich im wesentlichen in radialer Richtung erstrecken und die mit elastischem Dämpfungsmaterial ausgefüllt sind. Vorzugsweise erstrecken sich die Schlitze in radialer Richtung über den größten Teil der Membran.

DE 42 01 040 A 1

Die Erfindung geht aus von einem Lautsprecher nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Im Idealfall bildet die Membran eines Lautsprechers eine ebene Scheibe, in deren Zentrum die anregende Kraft in Richtung der Flächennormale angreift. Diese Annahme ist jedoch aufgrund der tatsächlich vorhandenen Membraneigenschaften — insbesondere, deren Masse, deren E-Modul und der endlichen Ausbreitungsgeschwindigkeit der Körperschallwellen innerhalb der Membran — nur bis zu Anregungsfrequenzen von wenigen 100 Hz zutreffend. Bei höheren Frequenzen bilden sich Eigenschwingungen aus.

Diese Eigenschwingungen können kreisförmig sein. Es ergeben sich jedoch bei höheren Frequenzen auch Wellen, die als umlaufende Wellen aufgefaßt werden können, wobei sich jeweils ein Wellenberg und ein Wellental sektorweise abwechseln. Die zugehörige Frequenz dieser Wellen ist wie bei jeder Biegewelle einer Platte abhängig von den Koppelparametern zwischen benachbarten Teilchen, nämlich der Dicke, der Dichte und dem E-Modul. Die Amplitude wird durch die innere Dämpfung des Materials mitbestimmt.

Jede Eigenschwingungsform stellt einen dynamischen Energiespeicher dar, der bei Anregung mit der entsprechenden Frequenz erst "aufgeladen" wird und die Energie nach Abschalten der Anregung wieder abgibt.

Im Bereich der Eigenfrequenzen können daher Absenkungen oder Anhebungen des Übertragungsmaßes entstehen. Außerdem steht das Auftreten harmonischer Verzerrungen im Zusammenhang mit Eigenschwingungen der Membran. Die Summe dieser Störungen führt zu wahrnehmbaren Klangverfälschungen des Lautsprechers.

Zu der Herabsetzung der Klangverfälschungen durch Eigenschwingungen der Membran ist es zwar bereits bekannt (DE 38 31 376 C2), die Membran aus einer Trägerschicht und aus mindestens einer von dieser getragenen Zusatzschicht auszubilden und die Herabsetzung der Biegesteifigkeit durch die Anordnung von Aussparungen oder Durchbrüchen in der Membran zu erzielen. Dabei wird jedoch auch die Biegesteifigkeit in radialer Richtung vermindert.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, Klangverfälschungen durch Eigenschwingungen der Membran zu verhindern, wobei weitere günstige Eigenschaften des Lautsprechers, z. B. der Erzielung eines hohen Schalldruckpegels, erhalten bleiben soll.

Der erfindungsgemäße Lautsprecher mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil, daß insbesondere Klangverfälschungen, welche durch Eigenschwingungen höherer Frequenz verursacht werden, herabgesetzt werden. Außerdem hat der erfindungsgemäße Lautsprecher den Vorteil, daß durch eine hohe radiale Steifigkeit der Membran ein hoher Schalldruckpegel erzielbar ist.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Erfindung möglich.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch die Membran eines ersten Ausführungsbeispiels,

Fig. 2 eine Ansicht der Membran des ersten Ausführungsbeispiels,

rungsbeispiels,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch die Membran eines zweiten Ausführungsbeispiels,

Fig. 4 eine Ansicht der Membran des zweiten Ausführungsbeispiels und

Fig. 5 ein Beispiel für eine mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen zu dämpfende Schwingungsform.

Gleiche Teile sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Die Fig. 1 und 2 zeigen eine Konusmembran 1 mit mehreren radial verlaufenden Schlitzen 2 bis 7. Die Schlitze sind mit elastischem Dämpfungsmaterial ausgefüllt. Bei einem praktisch ausgeführten erfindungsgemäßen Lautsprecher mit einer Papiermembran haben sich als Dämpfungsmaterial u. a. Sickendämpfungsmittel bewährt. Die radiale Ausrichtung der Schlitze bewirkt, daß die radiale Steifigkeit der Membran durch die Schlitze nicht beeinträchtigt wird, wodurch ein hoher Schalldruckpegel gewährleistet ist.

Bei dem in den Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine Kalottenmembran 10 erfindungsgemäß ausgeführt und mit drei Schlitzen 11, 12, 13 versehen. Bei beiden Ausführungsbeispielen sind die Schlitze ungleichmäßig verteilt, so daß die durch die Schlitze voneinander getrennten Sektoren der Membran unterschiedliche Eigenfrequenzen besitzen und dadurch mindestens eine von beiden gegenüberliegenden Kanten jeweils eines Schlitzes relativ in Ruhe ist, selbst wenn die andere infolge einer Eigenschwingung Schwingungen hoher Amplituden ausführt. Durch die Abdichtung der Schlitze wird ferner ein akustischer Kurzschluß unterbunden.

Fig. 5 verdeutlicht die eingangs erwähnten Eigenschwingungen höherer Frequenz dadurch, daß in die schwingende Membran 21 Höhenlinien eingetragen sind, die sich bei einer Art Momentaufnahme ergeben. Durch Vorzeichen + und – ist die Richtung der jeweiligen Halbwelle angedeutet.

Patentansprüche

1. Lautsprecher mit einer Membran, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Membran (1; 10) Schlitze (2 bis 7; 11, 12, 13) aufweist, die sich im wesentlichen in radialer Richtung erstrecken und die mit elastischem Dämpfungsmaterial ausgefüllt sind.
2. Lautsprecher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Schlitze (2 bis 7; 11, 12, 13) in radialer Richtung über den größten Teil der Membran (1; 10) erstrecken.
3. Lautsprecher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schlitze (2 bis 7; 11, 12, 13) ungleichmäßig verteilt sind.
4. Lautsprecher nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß drei bis sieben Schlitze (2 bis 7; 11, 12, 13) vorgesehen sind.
5. Lautsprecher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schlitze (2 bis 7) in einer konusförmigen Membran (1) angeordnet sind.
6. Lautsprecher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schlitze (11, 12, 13) in einer kalottenförmigen Membran (10) angeordnet sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Fig.1

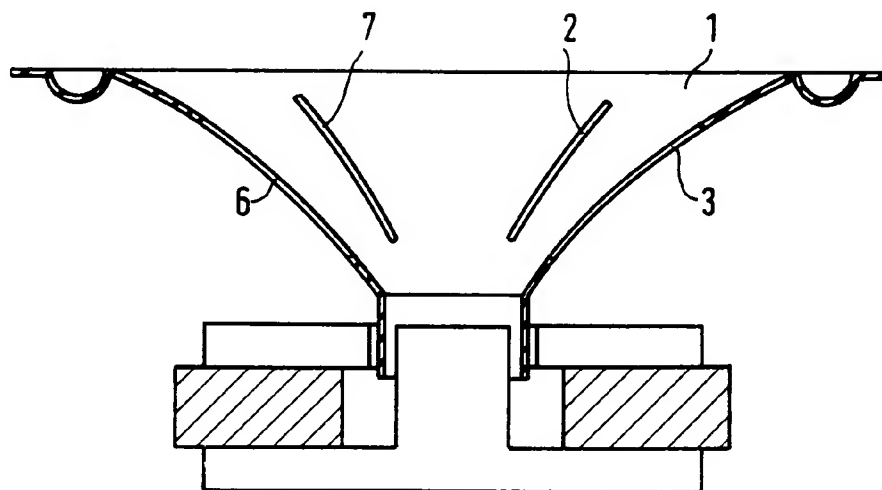


Fig. 2

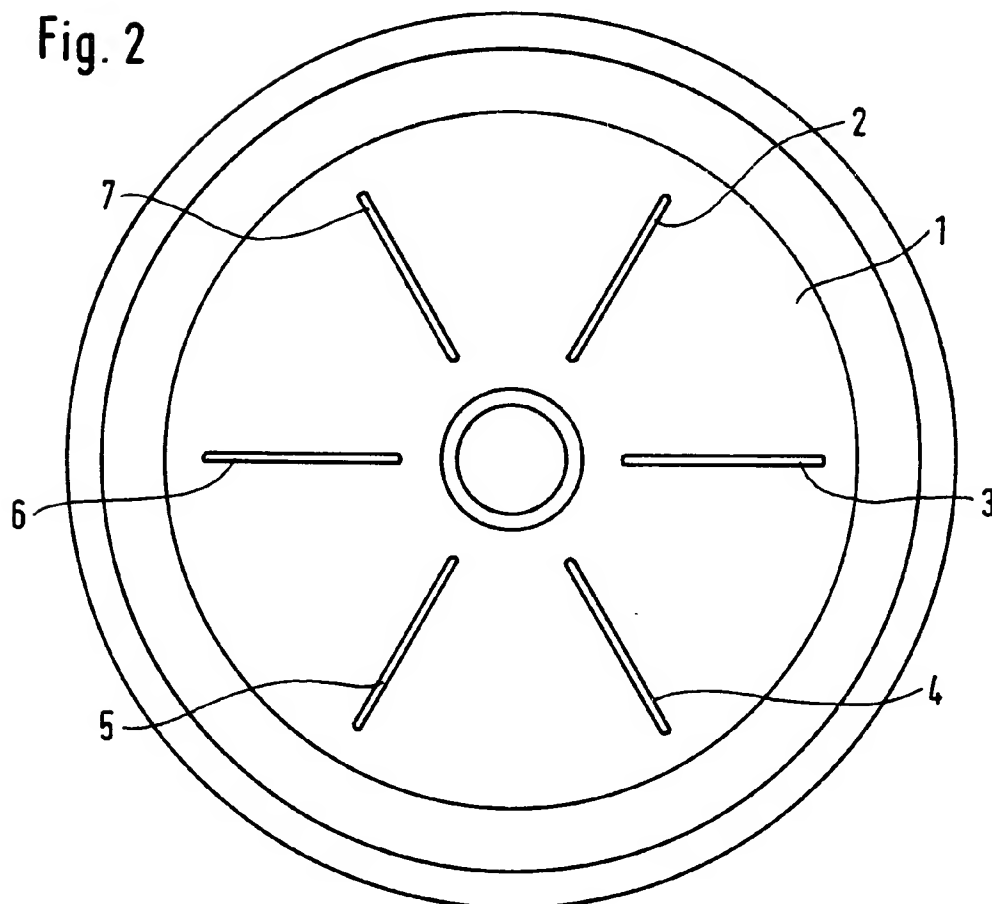


Fig. 3

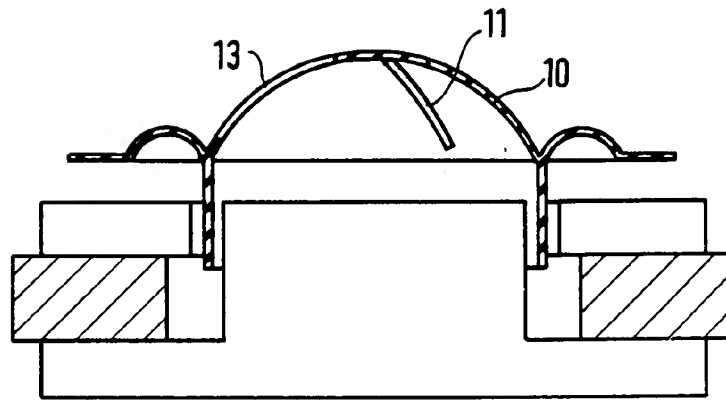


Fig. 4

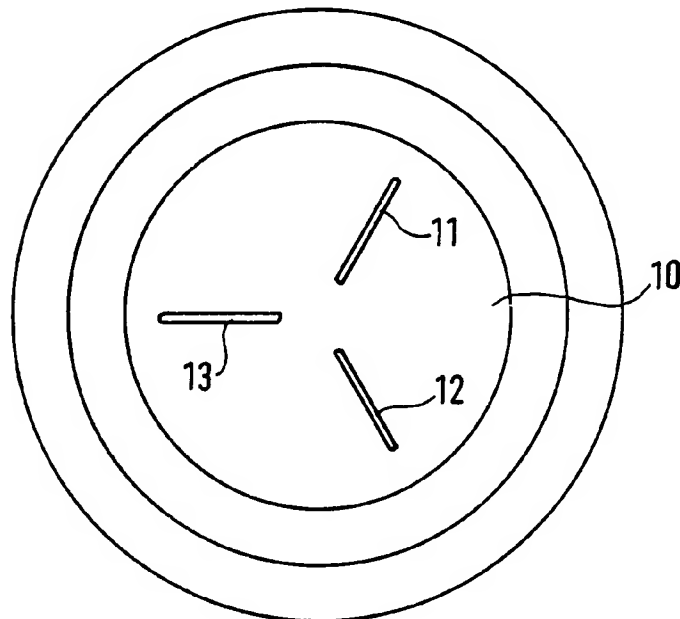


Fig. 5

